

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DE 99/1835



REC'D 22 SEP 1999

WIPO PCT

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Bescheinigung

E U

09/720283

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Dynamische Bandbreitenzuweisung in einem ATM-Übertragungssystem"

am 23. Juni 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol H 04 L 12/56 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 2. August 1999

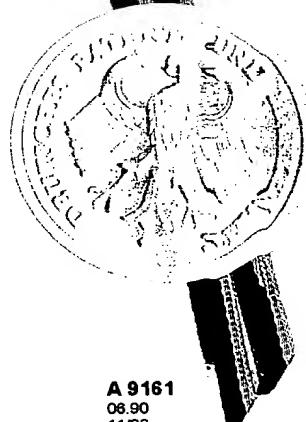
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Weihmayer

Aktenzeichen: 198 27 934.5

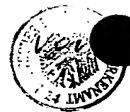


A 9161
06.90
11/98

© EPOV-11

100-1186 3009

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Beschreibung

Dynamische Bandbreitenzuweisung in einem ATM-Übertragungssystem

5

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und ein ATM-Übertragungssystem, die eine dynamische Bandbreitenzuweisung zwischen einer Zentralstation und wenigstens einer abgesetzten Station (Remote-Station) eines ATM-Übertragungs-
10 systems ermöglichen.

Für bestimmte Anwendungen in der drahtlosen Übertragungstechnik sind Punkt-zu-Multipunkt Konfigurationen unter Gerätegesichtspunkten die wirtschaftlich günstigste Lösung. Bei dieser Konfiguration kann eine Zentralstation (Hub-Station) mit mehreren, typischerweise in einem Sektor (Zelle) gelegenen sogenannten Remote-Stationen im Voll duplex-Betrieb über eine Luftschnittstelle kommunizieren. Dabei reicht auch in Aufwärtsrichtung (uplink), d.h. von den verschiedenen Remote-
15 Stationen zu der Zentralstation (Hub-Station) ein Zweipunktkanal auf einem einzigen Übertragungsmedium aus. Die Übertragungsbandbreite dieses Kanals ist dabei in Korrelation mit dem zur Verfügung gestellten Frequenzspektrum physikalisch limitiert. Durch Multiplexen dieses Zweipunktkanals werden mehrere logische Kanäle eingerichtet, die jeweils deziert für die Kommunikation zwischen einer bestimmten Remote-Station mit der zentralen Hub-Station bereitstehen.

Durch sogenannte asynchrone Verfahren (ATM, asynchronous
30 transfer mode) kann dabei die Gesamtbandbreite des physikalischen Kanals asymmetrisch und nach Bedarfsgesichtspunkten dynamisch auf die logischen Kanäle aufgeteilt werden. Für diese Aufteilung sind Kriterien anzuwenden, nach denen der Bandbreitenbedarf einer bestimmten Remote-Station gegen den konkurrierenden Bedarf anderer Remote-Stationen bewertet werden
35 kann. Je genauer dem auf diese Weise festgestellten Bandbreitenbedarf entsprochen werden kann, desto wirtschaftlicher

wird die physikalisch begrenzte Bandbreite für Kommunikationszwecke genutzt.

Die Bedingungen, unter denen das Problem der dynamischen Bandbreitenzuteilung zustande kommt, zeichnen sich in jüngster Zeit ab. Voraussetzung zur Erzielung eines möglichst hohen Durchsatzgewinns sind unter anderem eine Mischung von verschiedenen Verkehrsklassen und ein möglichst großes Verhältnis von Remote-Stationen pro Zentralstation (Hub-Station) bezogen auf die physikalische Bandbreite pro Sektor. Aus Betreibersicht muß sich eine Vergebührungsstruktur als konkurrenzfähig erweisen, die vorrangig am tatsächlich übermittelten Datenvolumen statt an permanent zur Verfügung gestellter Bandbreite orientiert ist. Zusammengefaßt wären diese Bedingungen mit der Einführung von ATM-basierter Übertragung im sogenannten "fixed wireless broadband access" Segment erfüllt. In Bezug auf den wireless-Bereich profitiert ATM dabei im Gegensatz zu alternativen Übertragungstechnologien und anderen Netzbereichen besonders von der physikalisch unüberwindbaren Bandbreiten-Begrenzung auf der Luftschnittstelle, der lediglich mit einer Funkzellenverkleinerung begegnet werden kann.

Die vorliegende Erfindung hat zur Aufgabe, das Problem zu lösen, wie der Gesamtdurchsatz von ATM-Verkehr durch eine dynamische Bandbreitenzuteilung für die logischen Kanäle in einfacher Weise optimiert werden.

Dieses Problem besteht insbesondere in Aufwärtsrichtung (uplink), einem besonders wahrscheinlichen Engpaß bei der zentralen Hub-Station in der Punkt-zu-Multipunkt Konfiguration.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird die Aufgabe durch ein Verfahren bzw. ein ATM-Übertragungssystem mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Die abhängigen Ansprüche

bilden den zentralen Gedanken der Erfindung in besonders vorteilhafter Weise weiter.

Erfindungsgemäß ist also ein Verfahren zur dynamischen Bandbreitenzuweisung in einem ATM-Übertragungssystem vorgesehen, wobei das ATM-Übertragungssystem eine Zentralstation und wenigstens eine abgesetzte Station (Remote-Station) aufweist, die über eine Luftschnittstelle mit der Zentralstation kommunizieren kann. Dabei werden Füllstandsdaten lokal in den Remote-Stationen erfaßt, die Zustände von Puffern der Remote-Stationen wiedergeben. Die Füllstandsdaten werden an die Zentralstation weitergegeben. In der Zentralstation findet eine zentrale Berechnung von Bandbreiten-Parametern jeweils für die einzelnen Remote-Stationen abhängig wenigstens von den Füllstandsdaten statt. Danach werden die berechneten Bandbreiten-Parameter an die Remote-Stationen für eine Übertragung von der entsprechenden Remote-Station zu der Zentralstation (uplink) zugewiesen.

Die Zentralstation kann weiterhin MAC (Medienzugangskontrolle, media access control)-Parameter berechnen und den einzelnen Remote-Stationen zuweisen.

Die Berechnung der Bandbreiten-Parameter und/oder MAC-Parameter kann unter Berücksichtigung vorgegebener Verbindungsparameter und/oder Übertragungsparameter erfolgen, die das tatsächliche, aktuelle Verhalten der Luftschnittstelle wiedergeben.

Die Füllstandsdaten können wiedergeben, wie oft in einem vergangenen Zeitraum ein vorbestimmter Füllstand des entsprechenden Puffers über einer Remote-Station überschritten wurde.

Die berechneten Bandbreiten-Parameter können mehrere Zyklen lang zwischengespeichert werden, um ein vorbestimmtes Regelungsverhalten erreichen zu können.

Erfindungsgemäß ist weiterhin ein ATM-Übertragungssystem mit einer Zentralstation (Hub-Station) und wenigstens einer abgesetzten Station (Remote-Station) vorgesehen, die mit der Zentralstation über eine Luftschnittstelle kommunizieren kann.

Jede Remote-Station weist dabei einen Puffer für auszusendende Daten auf. Jede Remote-Station kann Füllstandsdaten, die den Zustand des entsprechenden Puffers der jeweiligen Remote-Station wiedergeben, über einen Steuerkanal an die Zentralstation übermitteln. Die Zentralstation weist eine Recheneinheit auf, die Bandbreiten-Parameter jeweils für die einzelnen Remote-Stationen wenigstens abhängig von den übermittelten Füllstandsdaten berechnet. Die Zentralstation weist dann die Bandbreiten-Parameter über den Steuerkanal den Remote-Stationen zu.

Die Recheneinheit in der Zentralstation kann zusätzlich MAC (media access control, Medienzugangskontrolle)-Parameter berechnen, wobei in diesem Fall die Zentralstation auch die MAC-Parameter den Remote-Stationen zuweist.

Die Recheneinheit kann die Bandbreiten-Parameter und/oder MAC-Parameter unter Berücksichtigung vorgegebener Verbindungsparameter und/oder Übertragungsparameter berechnen, die das tatsächliche, aktuelle Verhalten der Luftschnittstelle wiedergeben.

Weiterhin kann ein Ringspeicher in der Zentralstation vorgesehen sein, um Bandbreiten-Parameter mehrerer Zyklen zwischenzuspeichern, wobei dann die Berechnungseinheit auf den Inhalt des Ringspeichers zugreifen kann, um ein vorbestimmtes Regelungsverhalten der Bandbreiten-Zuweisung zu erzielen.

Die Erfindung wird nun bezugnehmend auf Ausführungsbeispiele und die begleitenden Figuren der Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt ein Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen ATM-Übertragungssystems mit zwei Remote-Stationen und einer Zentralstation (Hub-Station),

5 Fig. 2 zeigt ein Verlaufsdiagramm des Erfassungs-, Berechnungs- und Zuweisungsvorgangs gemäß der vorliegenden Erfindung, und

10 Fig. 3 zeigt ein konkretes Ausführungsbeispiel für einen Modulator und einen Demodulator, die bei der vorliegenden Erfindung Anwendung finden können.

Zuerst wird Bezug nehmend auf Fig. 1 der allgemeine Aufbau 15 eines erfindungsgemäßen ATM-Systems beschrieben. In Fig. 1 sind zwei abgesetzte Stationen (Remote-Stationen) 1, 2 sowie eine Zentralstation (Hub-Station) 3 eines ATM (asynchronous transfer mode)-Übertragungssystems gezeigt. Die Remote-Stationen können jeweils mit der Hub-Station über eine Luftschnittstelle 4 kommunizieren. In Fig. 1 ist schematisch dargestellt, daß die Remote-Stationen mit der Hub-Station neben dem eigentlichen Übertragungskanal 14, 14' auch jeweils über einen bidirektionalen Steuerkanal 13, 13' kommunizieren können. Im Gegensatz zu den eigentlichen Daten-Übertragungskanälen 14, 14' dient der bidirektionale Steuerkanal 13, 13' zur Übertragung von Steuerinformationen, die im Sinne der vorliegenden Erfindung insbesondere Bandbreiten-Parameter und MAC-Parameter enthalten kann.

30 Jede Remote-Station 1, 2 weist einen Puffer 5 für auszusendende Daten auf, der mit einem Modulator 6 verbunden ist, der die Daten des Puffers 5 entsprechend einem vorgegebenen Modulationsverfahren auf eine Trägerfrequenz moduliert. Mit dem Puffer 5, dem Modulator 6 sowie einem Demodulator 8 ist dabei 35 eine Steuerung 7 verbunden, die einerseits den Modulator 6 und den Demodulator 8 auf bestimmte Parameter einstellen kann

und andererseits insbesondere aus dem Puffer 5 bestimmte Parameter, wie Füllstands-Werte des Puffers 5 auslesen kann.

Seitens der Zentralstation (Hub-Station) 3 ist für die vorliegende Erfindung neben den in üblicher Weise vorgesehenen Modulator 9 und Demodulator 11 eine Recheneinheit/Steuerung 10 von Bedeutung, die mit dem Modulator 9 und dem Demodulator 11 verbunden ist, und die weiterhin mit einem Ringspeicher 12 verbunden ist, in dem, wie im späteren noch in Detail erläutert werden wird, Werte von Bandbreiten-Parametern mehrerer Berechnungs- und Zuweisungs-Zyklen zwischengespeichert werden können.

Im vorliegenden soll nunmehr beschrieben werden, wie gemäß der vorliegenden Erfindung eine dynamische Bandbreitenzuteilung (Bandbreitensteuerung) erfolgt. Durch die Netzeignenschaft begründet, liegen die zur Bandbreiten-Steuerung benötigten Daten zunächst räumlich verteilt, nämlich in den Remote-Stationen 1, 2 vor. Sie werden daher nach ihrer lokalen, dezentralen Erfassung in den Remote-Stationen 1, 2 in einer zentralen Entscheidungsinstanz zusammengeführt, die durch die Recheneinheit/Steuerung 10 in der Zentralstation 3 angesiedelt ist.

Maßgeblich für eine ATM-konforme Funktion ist es, daß geeignete Parameter zur Beschreibung der Pufferfüllstände erhoben werden, die im folgenden "threshold crossing events (TCE)" (Grenzwertüberschreitungen) genannt werden (dies geht untrennbar mit einer bestimmten Organisation des ATM-Verkehrs einher), und daß genau von diesen TCE-Parametern abgeleitete Werte, die "urgency descriptors (UD)" (Dringlichkeits-Parameter) genannt werden, mit den im Teilnehmervertrag (traffic contract) vereinbarten Verbindungsparametern sowie den Parametern, die das Übertragungsverhalten der Funkstrecke kennzeichnen, zusammengeführt werden. Voraussetzung dafür ist, daß der lokale Puffer-Ausgang an den Remote-Stationen 1, 2 kontrollierbar und im Verhalten deterministisch ist. Mit

Hilfe geeigneter Algorithmen werden auf Grundlage der oben genannten Parameter Werte abgeleitet, die den zugestandenen Anteil der Bandbreite in der Aufwärtsrichtung (uplink) d.h. von der jeweiligen Remote-Station 1, 2 zu der Zentralstation 5 3 kennzeichnen und die zusätzlich beschreiben, in welcher Weise der Zugriff auf das Übertragungsmedium erfolgen darf (MAC-Descriptor, MAC-Parameter). Diese Basiswerte werden von der zentralen Recheneinheit/Steuerung 10 in der Zentralstation 3 an die lokalen Steuerinstanzen (Steuerungen) 7 in den 10 Remote-Stationen 1, 2 übermittelt, damit dort die benötigten Einstellungen für das Puffer-Management und für die Modulatoren 6 vorgenommen werden können. Dabei werden auch Block-Wiederholungsanforderungen berücksichtigt, die Fehler bei der Übertragung von Nichtechtzeit-Daten kompensieren sowie der 15 Overhead für spezielle Codierverfahren, die für die Übermittlung von Echtzeitdaten in Abhängigkeit von den Umweltbedingungen eingesetzt werden. Entsprechend wird dann auch auf der Seite der Zentralstation 3 der Demodulator 11 eingestellt. Da diese Einstellungen zeitlich aufeinander abgestimmt erfolgen 20 müssen, wird über den Austausch von Quittierungen über den bidirektionalen Steuerkanal 13, 13' ein bestimmter Ablauf sichergestellt. Der Austausch dieser Daten geschieht dabei über permanent eingerichtete bidirektionale Steuerkanäle 13, 13' zwischen den Remote-Stationen 1, 2 und der zentralen Hub-Station 3.

Bezugnehmend auf Fig. 2 wird nun der erfindungsgemäße Ablauf zur Erfassung von Füllstands-Parametern, sowie der Berechnung und Zuweisung von Bandbreiten-Parametern erläutert. Zuerst 30 werden die Grenzwerüberschreitungen (TCEs) in einem Schritt S1 lokal in den Remote-Stationen 1, 2 erfaßt. Aus diesen TCEs werden dann in einem Schritt S2 sogenannte Dringlichkeitsparameter (UD) bestimmt und zu der Zentralstation 3 übertragen. Die Zentralstation 3 berechnet aus diesen und weiteren Parametern in einem Schritt S3 Bandbreiten-Parameter für die logischen Kanäle (logical channel bandwidth values, LCB) sowie 35 die MAC-Descriptors (MAC-Parameter) und überträgt sie zurück

zu den Steuerungen 7 der Remote-Stationen 1, 2. Wenn die neu zugewiesene Bandbreite (LCB) kleiner ist als die vorher eingestellte Bandbreite, dann wird in einem Schritt S4 in den Remote-Stationen 1, 2 neue Warteschlangen-Gewichtungsfaktoren 5 (Queue Weight Factors) eingestellt, die ein Endresultat der Berechnungen sind und mittelbar zur Einstellung der Cell Rates an der Schnittstelle zwischen Puffer und Modulator dienen. In einem Schritt S5 wird dann der Modulator auf eine Bandbreiten-Freigabe eingestellt und über den bidirektionalen 10 Steuerkanal eine Bestätigung zu der Zentralstation 3 übertragen. Die Zentralstation 3 überträgt dann als Bestätigung eine Bereitmeldung zur Verwendung der neuen Bandbreiten-Parameter 15 (LCB) in einem Schritt S6 zu den Remote-Stationen 1, 2 zurück. In einem Schritt S7 wird dann der Modulator 6 einer Remote-Station auf eine Bandbreitenbelegung eingestellt, wenn der neue Bandbreiten-Parameter für die entsprechende Remote-Station 1, 2 größer ist als der alte Bandbreiten-Parameter (LCB). Entsprechend werden dann auch die neuen Queue Weight Factors (QWF) eingestellt (Schritt S8).

20

Zusammengefaßt werden also die folgenden Daten in den Remote-Stationen 1, 2 erstellt.

25

- Grenzwert-Überschreitungen (Threshold Crossing Events, TCE): Diese Ereignisse zeigen an, daß in dem zurückliegenden Zeitraum ein bestimmter Füllstand überschritten wurde. Dieser Füllstand kann sich auf einzelne Warteschlangen oder eine Gruppe von Warteschlangen innerhalb eines Puffers beziehen.

30

- Dringlichkeits-Parameter (Urgency Descriptors UD): Sie sind abgeleitet von den Threshold Crossing Events (TCE) und den mit den Warteschlangen assoziierten Verkehrsklassen. Sie stellen damit eine Informationsverdichtung dar, die auf eine einfache Vergleichbarkeit ausgerichtet ist.

5

- Warteschlangen-Gewichtungsfaktoren (Queue Weight Factors, QWF): Sie sind Endresultate von Berechnungen und dienen mittelbar zur Einstellung der Cell-Rates an der Schnittstelle zwischen Puffer 5 und Modulator 6.

In der Zentralstation (Hub-Station) 3 werden die folgenden Daten erstellt:

10

15

20

5

30

35

- Verbindungsparameter im Sinne vorgegebener Verbindungsparameter als Teil eines sogenannten Traffic Contracts (Teilnehmer-Vertrags) dessen Einhaltung in jedem Fall sicherzustellen ist. Von ihnen kann bei der Neueinrichtung einer Verbindung eine zusätzliche Bandbreitenanforderung ausgehen, die die Verdrängung geringerwertigen Verkehrs benachbarter Remote-Stationen erforderlich machen kann.
- Logical Channel Bandwidth Values (Bandbreiten-Parameter): Sie beschreiben die einer Verbindung von einer Remote-Station 1, 2 zur Hub-Station 3 gewährte Bandbreite. Zur Erzielung eines bestimmten Regelungsverhaltens werden diese Werte über mehrere Runden in einem Ringpuffer 12 gesichert, auf den die Recheneinheit/Steuerung 10 der Hub-Station 3 zugreifen kann.
- Umgebungszustand-Parameter (Environmental Condition Descriptors): Sie beschreiben das aktuelle, tatsächliche Übertragungsverhalten der Luftschnittstelle 4. Die in deren Abhängigkeit gewählten Fehlersicherungsverfahren haben einen Einfluß auf die benötigte Bandbreite.
- Konfigurationsdaten, zum Beispiel "Encryption over the air" (Verschlüsselung). Sie können einen Einfluß auf die benötigte Bandbreite haben.

- Von Vergebührungsstrategien abgeleitete Gewichtsfaktoren zur Ermittlung der Bandbreiten-Paramterwerte für die logischen Kanäle (Logical Channel Bandwidth Values).

5

In Fig. 3 ist eine konkrete Implementierung eines Modulators und eines Demodulators dargestellt, wie sie bei der vorliegenden Erfindung Anwendung finden kann. Das in Fig. 3 dargestellte Design kann in verschiedenen Schalter (Switch)-Konfigurationen und mit gegebenenfalls verschiedenen Modulatoren/Demodulatoren sowohl auf der Remote- als auch auf der zentralen Hub-Seite zum Einsatz kommen. Als Funkübertragungstechnik für die Luftschnittstelle 4 ist beispielsweise ein gemischtes FDMA/TDMA-Verfahren von Vorteil.

15

Die Implementierung kann auf der Fläche von zwei einseitig bestückten Boards oder einem doppelseitig bestückten Board realisiert werden. Zur Integration in den dargestellten ATM-Switch 36140/144 ist neben einer Ankopplung der lokalen Spannungsversorgung (PSU) an die zentrale Spannungsversorgung der Switches zusätzlich auf der Modulator-Seite (MOD) eine Anbindung an die Backplane-Busse (Cell Bus -Technologie) vorgesehen. Dafür werden sogenannte FPGAs und die CUBIT-Pro Komponenten der Firma Transwitch verwendet, die hier zusammengefaßt als "Bus-Interface to Cell Bus and Control Bus" bezeichnet werden. Der Cell-Puffer für den Nicht-Echtzeit bzw. zu shapenden ATM-Verkehr wird mit SDRAMs aufgebaut. Das regelbasierte Puffer-Management erfolgt mit Hilfe der Siemens HL Standardkomponente ABM (PXB 4330), die zentral über ihre Local Bus Anbindung gesteuert wird. Diese Komponente weist für den ATM-Nutzverkehr zusätzlich direkte Interface (Utopia) mit der Modulator/Demodulator-Einheit und dem Bus-Interface zum Cell-Bus auf. Dabei kann Echtzeit ATM-Nutzverkehr über einen internen Bypass direkt, d.h. unter Umgehung des Puffers, zwischen diesen Interfaces weitergeleitet werden. Die Modulator/Demodulator-Einheit wird wegen ihrer hohen Verlustleistung unter besonderen Anforderungen an die EMV-Ver-

trächtigkeit besonders in der Aufbautechnik berücksichtigt. Ihre Steuerung erfolgt zentral über ein logisches Control-Interface (Schnittstelle). Zur Steuerung der beteiligten Komponenten und des ATM-Verkehrs wird der sogenannte Voyager-
5 Prozessor der Firma Motorola eingesetzt, der über seine Standardschnittstellen (Utopia, local Bus, Serial Interface) mit den Komponenten verbunden wird.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird also ein praktisch umsetzbares Verfahren aufgezeigt, mit dem auf der Basis von
10 Verbindungsparametern, aktuellen Puffer-Füllständen, den Übertragungseigenschaften der Luftschnittstelle und Vergebührungsstrategien die Bandbreite auf der Luftschnittstelle dynamisch so zugewiesen wird, daß das Übertragungsvolumen von
15 ATM-konformen Verkehr in der Aufwärtsrichtung (Uplink) von drahtlosen Punkt-zu-Multipunkt-Konfigurationen unter Berücksichtigung dieser und übriger Randbedingungen optimiert wird. In Anlehnung an das ATM-Schichtenmodell läßt sich dies als
20 eine Steuerung von Eigenschaften des Physical Layers aus dem ATM-Layer heraus motiviert auffassen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur dynamischen Bandbreitenzuweisung in einem ATM-Übertragungssystem, das eine Zentralstation (3) und wenigstens eine Remote-Station (1, 2) aufweist, die mit der Zentralstation (3) kommunizieren kann, aufweisend die folgenden Schritte:
 - lokales Erfassen von Füllstandsdaten, die Zustände von Puffern (5) in den Remote-Stationen (1, 2) wiedergeben,
 - Weitergabe der Füllstandsdaten an die Zentralstation (3),
 - zentrale Berechnung (10) von Bandbreiten-Parametern jeweils für die Remote-Stationen (1, 2) in der Zentralstation (3), als Funktion wenigstens der Füllstandsdaten, und
 - Zuweisung der berechneten Bandbreiten-Parameter an die Remote-Stationen (1, 2) für eine Übertragung von der entsprechenden Remote-Station (1, 2) zu der Zentralstation (3).
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
20 daß die Zentralstation (3) zusätzlich MAC-Parameter berechnet und den Remote-Stationen (1, 2) zuweist.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
25 daß die Berechnung (10) der Bandbreiten-Parametern und/oder MAC-Parametern unter Berücksichtigung vorgegebener Verbindungsparameter und/oder Übertragungsparametern erfolgt, die das tatsächliche, aktuelle Verhalten der Luftschnittstelle (4) wiedergeben.
- 30 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
daß die Füllstandsdaten wiedergeben, wie oft in einem vergangenen Zeitraum ein vorbestimmter Füllstand des Puffers (5) der entsprechenden Remote-Station (1, 2) überschritten wurde.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die berechneten Bandbreiten-Parameter mehrere Zyklen lang
5 zwischengespeichert (12) werden, um ein vorbestimmtes Rege-
lungsverhalten zu erzielen.

6. ATM-Übertragungssystem, aufweisend eine Zentralstation (3)
und wenigstens eine Remote-Station (1, 2), die mit der Zen-
10 tralstation (3) über eine Luftschnittstelle (4) kommunizieren
kann, wobei
- jede Remote-Station (1, 2) einen Puffer (5) für auszusen-
dende Daten aufweist,
- jede Remote-Station (1, 2) Füllstandsdaten, die den Zustand
15 des Puffers (5) der jeweiligen Remote-Station (1, 2) wieder-
geben, über einen Steuerkanal (13) an die Zentralstation (3)
übermittelt,
- die Zentralstation (3) eine Recheneinheit (10) aufweist,
die Bandbreiten-Parameter jeweils für die einzelnen Remote-
20 Stationen (1, 2) wenigstens abhängig von den übermittelten
Füllstandsdaten berechnet, und
- die Zentralstation (3) die Bandbreiten-Parameter über den
Steuerkanal (13') den einzelnen Remote-Stationen (1, 2) zu-
weist.

7. ATM-Übertragungssystem nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Recheneinheit (10) in der Zentralstation (3) zusätz-
lich MAC-Parameter berechnet und die Zentralstation (3) diese
30 den Remote-Stationen (1, 2) zuweist.

8. ATM-Übertragungssystem nach einem der Ansprüche 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Recheneinheit (10) die Bandbreiten-Paramtern und/oder
35 MAC-Parametern unter Berücksichtigung vorgegebener Verbin-

dungsparameter und/oder Übertragungsparameter berechnet, die das tatsächliche, aktuelle Verhalten der Luftschnittstelle (4) wiedergeben.

5 9. ATM-Übertragungssystem nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllstandsdaten wiedergeben, wie oft in einem vergangenen Zeitraum ein vorbestimmter Füllstand des entsprechenden Puffers (5) überschritten wurde.

10

10. ATM-Übertragungssystem nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß in der Zentralstation (3) ein Ringspeicher (12) zur Zwischenpeicherung von Bandbreiten-Parameter mehrerer Zyklen 15 vorgesehen ist, auf den die Berechnungseinheit (10) zugreift, um ein vorbestimmtes Regelungsverhalten der Bandbreitenzuweisung zu erzielen.

Zusammenfassung

Dynamische Bandbreitenzuweisung in einem ATM-Übertragungssystem

5

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren sowie ein ATM (Asynchronous Transfer Mode)-System vorgesehen, mit denen auf der Basis von Verbindungsparametern, aktuellen Puffer-Füllständen von Remote-Stationen (1, 2), den Übertragungseigenschaften der Funkstrecke und Vergebührungsstrategien Bandbreite auf der Luftschnittstelle dynamisch so zugewiesen wird, daß das Übertragungsvolumen von ATM-konformen Verkehr in der Aufwärtsrichtung von drahtlosen Punkt-zu-Multipunkt-Konfigurationen unter Berücksichtigung dieser und übriger Randbedingungen optimiert wird.

Erfindungsgemäß ist dazu eine Zentralstation (3) und wenigstens eine Remote-Station (1, 2) vorgesehen, die mit der Zentralstation (3) über eine Luftschnittstelle 4 kommunizieren kann. Jede Remote-Station (1, 2) weist einen Puffer (5) für auszusendende Daten auf. Jede Remote-Station (1, 2) übermittelt Füllstandsdaten, die den Zustand des Puffers (5) der jeweiligen Remote-Station (1, 2) wiedergeben, über einen Steuerkanal 13 an die Zentralstation (3). Die Zentralstation (3) weist eine Recheneinheit (10) auf, die Bandbreiten-Parameter jeweils für die einzelne Remote-Station (1, 2) wenigstens abhängig von den übermittelten Füllstandsdaten berechnet. Die Zentralstation (3) weist dann die Bandbreiten-Parameter über den Steuerkanal 13' den einzelnen Remote-Stationen (1, 2) zu.

30

(Fig. 1)

Bezugszeichenliste

- 1: Remote-Station
- 2: Remote-Station
- 5 3: Zentral-Station (Hub-Station)
- 4: Luftschnittstelle
- 5: Puffer
- 6: Modulator
- 7: Steuerung
- 10 8: Demodulator
- 9: Modulator
- 10: Recheneinheit/Steuerung
- 11: Demodulator
- 12: Ringspeicher
- 15 13, 13': bidirektonaler Steuerkanal
- 14, 14': Übertragungskanal

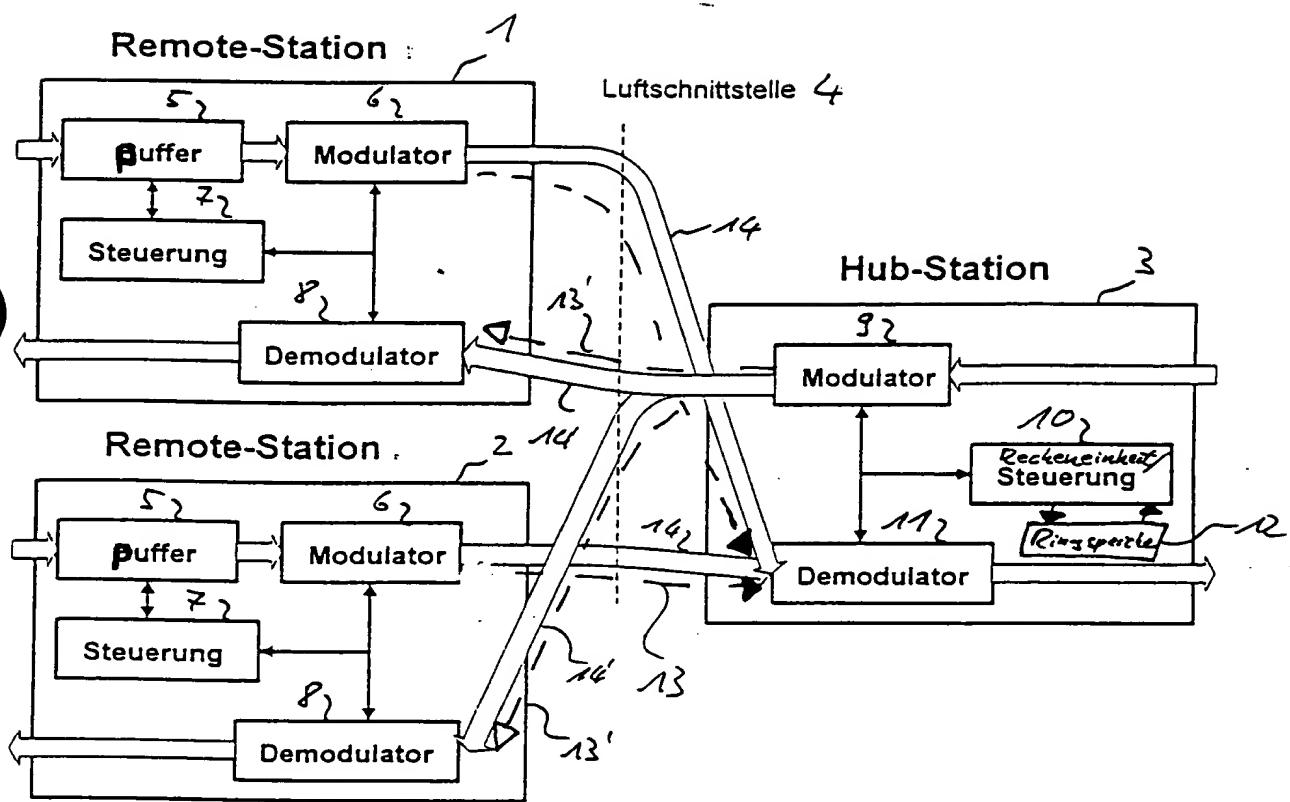


Fig. 1

Remote 1

Remote 2

HUB

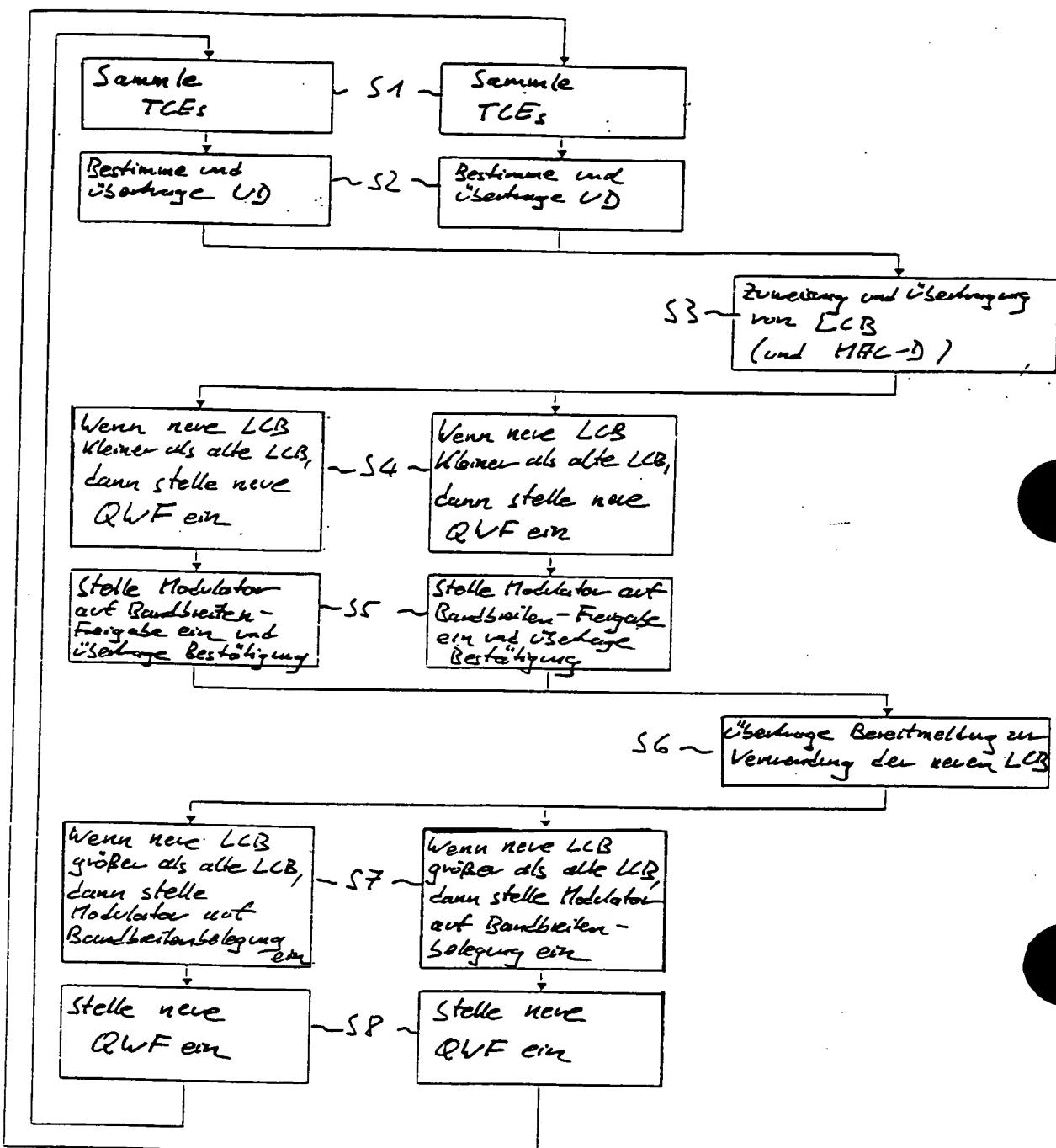
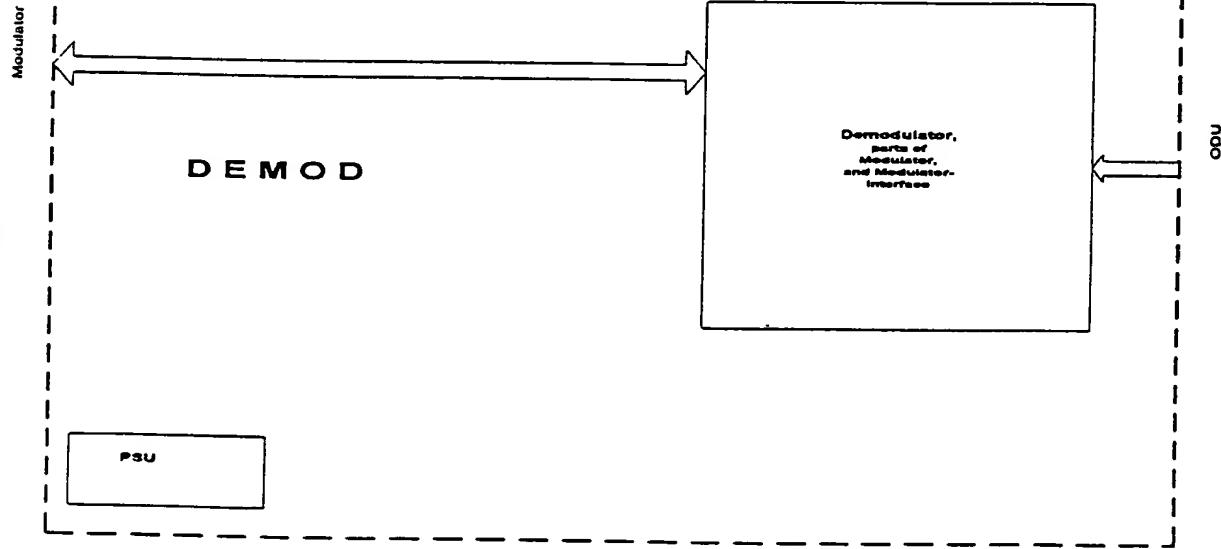
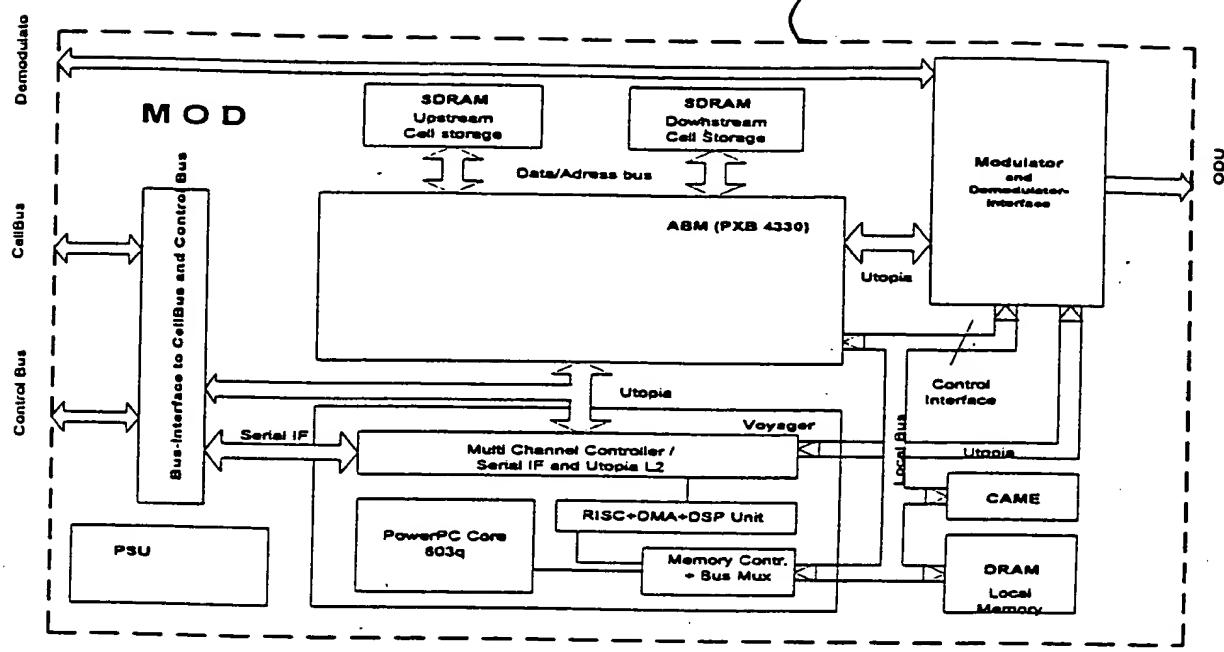


Fig. 2



5.)

Fig. 3

THIS PAGE BLANK (USPTO)